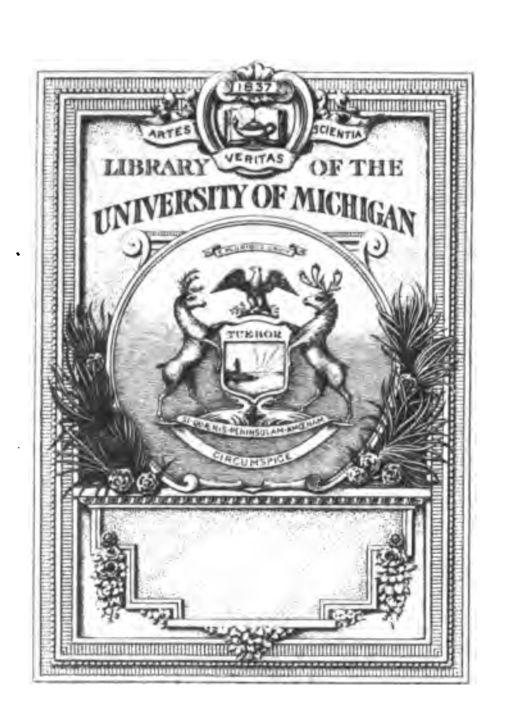
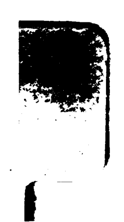

1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE


HARRASSOWITZ

Beiträge
zur
Kenntniss der Ueberschiebungen
am
vulkanischen Ries von Nördlingen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VON DER

PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

GENEHMIGT

UND NEBST DEN BEIGEFÜGTEN THESEN

OFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

AM 12. APRIL 1902

VON

WALTHER VON KNEBEL

AUS JAUER I. S.

OPPONENTEN:

HERR CAND. PHIL. E. KIRSCHSTEIN.
- CAND. PHIL. G. BRANDES.
- DR. PHIL. W. JANENSCH.

BERLIN

DRUCK VON J. F. STARCKE.

1902.

Beiträge
zur Kenntniss der Ueberschiebungen am vulkanischen Ries von Nördlingen.

I.

Die Ueberschiebung bei Hertsfeldhausen.

Das schmale, langhin sich erstreckende Tafelgebirge der schwäbisch-fränkischen Alb ist bekanntlich aufgebaut aus nahezu horizontal gelagerten Schichten des Weissen Jura. Unter dieser meist aus Kalken bestehenden Decke des Weissen Jura, welche von allen Gehängen steil abstürzt, treten am Steilrande der Alb die vorwiegend thonigen Schichten des Braunen Jura zu Tage, und wiederum unter dieser die ebenfalls vorwiegend thonigen Schichten des Lias, die sich „einem Teppiche gleich“ weithin nach Norden ausdehnen. Verborgen im Schosse der Erdrinde lagern unter dem Lias Thone und Sandsteine der Keuperformation, und diese ruhen auf altkrystallinen Gesteinen: Graniten und Gneissen auf.

Da, wo die schwäbische und fränkische Alb zusammenstossen, liegt eingekenkt in die Hochfläche ein weiter Kessel, das Ries von Nördlingen. Spuren ehemaliger vulkanischer Thätigkeit treten in demselben, namentlich in dem randlichen Gebiete, zu Tage.

Oben auf der Alb aber, im Umkreise um das Ries, finden sich hier und dort wunderbare Lagerungsverhältnisse. Mächtige Schollen des Braunen Jura, der normaler Weise bei dem horizontalen Schichtenbau der Alb nur tief unter dem Weissen Jura liegen dürfte, finden sich hier hoch oben im Gebiete des Weissen Jura.

Unter diesen Braun-Jura-Schollen zeichnet sich die von Hertsfeldhausen im Südwesten des Rieses ganz besonders durch Eigenart aus:

Einmal nämlich liegt sie nicht oben auf der wellig ebenen Hochfläche, sondern in einer Vertiefung derselben. Nahe dem Südwestrande des Rieskessels findet sich hier eingesenkt in die

Hochfläche der Alb eine relativ ganz kleine unregelmässige Senke, in deren Centrum das Dorf Hertsfeldhausen gelegen ist. Da nun aber die Ränder der Senke ebenso wie ihr Untergrund durch anstehenden Weissen Jura gebildet werden, so liegt auch diese Braun-Jura-Scholle im Gebiete des Weiss-Jura.

Sodann ist die Scholle von Hertsfeldhausen dadurch ausgezeichnet, dass auf diesem Braunen Jura z. Th. nochmals Weisser Jura liegt.

Diese im Bereiche des Riesrandes so oft vorkommenden anormalen Lagerungsverhältnisse sind Gegenstand einer wissenschaftlichen Controverse zwischen Branco und E. Fraas einerseits, E. Koken andererseits. [1])

Es handelt sich dabei um folgende Fragen:

1. wie die Lagerungsverhältnisse dieser gestörten Gesteinsmassen beschaffen sind,

2. welche Kraft dieselben einst gestört hat.

Der vorliegenden Arbeit liegt jedes Eingreifen in diese Controverse, namentlich in die Frage, ob Eis als wirkende Kraft thätig war, absolut fern,

Die mir von Herrn Geheimrath Prof. Branco gestellte Aufgabe bestand vielmehr nun darin, ein genaues geologisches Kartenbild in dem grossen Maassstabe 1 : 2500 anzufertigen, um auf diesem Wege sowie durch Schürfungen die Lagerungsverhältnisse festzustellen. d. h. zu untersuchen, ob hier der Braune Jura aus der Tiefe aufgepresst ist. also dem Weiss-Jura eingelagert ist, oder ob derselbe dem Weissen Jura aufliegt, mithin durch eine horizontal wirkende Kraft auf denselben geschoben ist.

Ich möchte mir erlauben, an dieser Stelle den Herren Professoren Branco, Fraas, Rothpletz und Herrn Baurath Wundt für die mannigfache Unterstützung, sowie Herrn Vermessungs-Oberinspector Regelmann für die Freundlichkeit, mit welcher er mir das Kartenmaterial zu meinen Arbeiten verschaffte, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

[1]) W. Branco und E. Fraas, Das vulkanische Ries von Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. Abhandl. kgl. preuss. Akad. Wiss., 1901.

— — Beweis für die Richtigkeit unserer Erklärung des vulkanischen Ries bei Nördlingen. Sitz.-Ber. kgl. preuss, Akad Wiss., 1901.

E. Koken, Geologische Studien im fränkischen Ries. N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd., XII, 1899.

—, Beiträge zur Kenntniss des schwäbischen Diluviums. Ebend., Beil.-Bd., XIV, 1901.

—, Die Schliffflächen und das geologische Problem im Ries. Ebend., 1901, II.

Topographische und geognostische Einleitung.

Die ungefähr elliptische Senke von Hertsfeldhausen erstreckt sich in WNW—OSOlicher Richtung ungefähr 2 km. Ihre Mitte ist von einer Gruppe von Hügeln erfüllt. Auf einer solchen Anhöhe liegt das Dorf Hertsfeldhausen, 596 m ü. N. N.

Die Höhen rund um den Kessel sind durchweg höher als 600 m ü. N. N.; der Kreis derselben ist nur im Osten durch den heraustretenden Röhrbach durchbrochen.

Zur geologischen Kartirung wurden Flurkarten in dem grossen Maassstabe 1 : 2500 benutzt und die wenigen bekannten Höhenpunkte — es waren deren ungefähr 10 — durch 120 neu von mir aufgenommene barometrische Höhenangaben zur Feststellung der Profile ergänzt.

Die Ränder der Senke bestehen aus durchaus regelmässig gelagertem oberen Weissen Jura; auch den Boden der Senke bildet da, wo er nicht von den bereits erwähnten älteren Braun-Jura-Gesteinen bedeckt ist, normal anstehender Weiss-Jura δ oder ε.

In dieser Senke nun lagern grosse Schollen von Braunem Jura, weit ausgedehnt in oft bedeutender Mächtigkeit. Eine Stelle (am Ende des Hohlweges von Hertsfeldhausen) lässt unter dem Braunen Jura noch Lias α und Sandstein in seinem stark zertrümmerten Zustande erkennen.

An verschiedenen Stellen finden sich kleine Trümmer von Granit in der Ackerkrume des Braunen Jura, welche offenbar durch dieselbe Kraft wie der Braune Jura in diese anormale Lage gebracht wurde.

Der Braune Jura ist in den Stufen α—ε in der Hertsfeldhauser Senke vorhanden. Jedoch nur die Stufen α und β sind von grösserer Bedeutung und auch leichter zu verfolgen.

Braun-Jura α, oder *Opalinus*-Thon, ist ein grauer, ziemlich reiner Thon ohne Fossilien. Brauner Jura β, Eisensandstein ist leicht sowohl an der rothen oder braunen Farbe kenntlich, als auch an dem häufigen Vorkommen des Leitfossils *Pecten personatus*. Der mittlere und obere Braune Jura sind, wie in der ganzen Bopfinger Gegend der schwäbischen Alb, schwach entwickelt, immerhin sind die blauen Kalke γ, Ostreenkalke δ und Macrocephalenoolithe ε auch bei Hertsfeldhausen zu finden. Auf der Karte ist der Braune Jura nicht getrennt worden, weil es der theilweise sehr verruschelten Lagerungsverhältnisse des Braunen Jura wegen unmöglich war, die Horizonte auf der Karte auszuscheiden. Aber es wurden Braun-Jura α und β als unterer Braun-Jura bezeichnet und an den Stellen, an welchen auch die höheren Horizonte des Braunen Jura auftreten, Oberer Brauner

Jura besonders hinzugefügt. Oberer Brauner Jura umfasst somit die Horizonte $\gamma - \varepsilon$.

Ganz ebenso, wie die verruschelten Lagerungsverhältnisse in dem anormal gelagerten Braun-Jura eine Sonderung der stratigraphischen Horizonte derselben unmöglich machten, — ganz ebenso gilt dies auch in noch erhöhtem Grade von einem Theil des Weissen Jura von Hertsfeldhausen.

Dieser Theil des Weissen Jura überlagert, wie später gezeigt werden wird, den zuvor besprochenen Braunen Jura. Es ist somit anzunehmen, dass auf diesen Theil des Weissen Jura die gleichen dislocirenden Kräfte gewirkt haben, wie auf den Braunen Jura.

Anders verhält sich derjenige Theil des Weissen Jura, welcher die Senke von Hertsfeldhausen umfasst. Die Schichten desselben zeigen ein im Allgemeinen nur sehr schwaches Einfallen von wenigen Graden nach SW. und sind so regelmässig gelagert, dass es sehr wohl möglich wäre, bei der geologischen Kartirung die verschiedenen Horizonte der Schichten auszuscheiden.

Diese Trennung der Horizonte des anstehenden Weissen Jura wurde in dem kleinen Gebiet, welches die geologische Karte der Senke von Hertsfeldhausen darstellt, nicht vorgenommen, weil auf derselben normal anstehend nur die sehr ähnlichen Horizonte Weiss-Jura δ und ε vorkommen, δ noch dazu nur an wenigen Stellen im Osten des Gebietes in der nächsten Umgebung des Röhrbachthales auftritt.

Das geotektonische Problem.

Zur Erklärung der einleitend beschriebenen Lagerungsverhältnisse in der Senke von Hertsfeldhausen kann man nur zwei Möglichkeiten in's Auge fassen:

I. die älteren Gesteine stehen an Ort und Stelle an, oder
II. dieselben sind durch irgend einen Vorgang dorthin transportirt.

Im ersteren Falle wären die Gesteine der Tiefe als senkrecht aufgepresst anzunehmen, so dass sie in das Niveau des oberen Weissen Jura gelangten; im letzteren Falle wären die tektonischen Verhältnisse der Unterlage nicht gestört, und den normalen Weissen Jura überlagerte diese gewaltige, bunte, zwar oft sehr zerrüttete, aber dennoch, wie wir sehen werden, ziemlich regelmässig geordnete Ueberschiebungsmasse.

Das Ergebniss der geologischen Aufnahme beweist, wie im Folgenden gezeigt werden wird, mit Sicherheit, dass keine Aufpressung der älteren Schichten stattgefunden

hat, sondern dass dieselben durch seitlichen Schub auf sie geschoben wurden, mithin eine Ueberlagerung des Weissen Jura durch den Braunen Jura stattfindet. Hierbei muss ich auf den scheinbaren Widerspruch aufmerksam machen, betreffend den Erhaltungszustand des Braunen Jura. Derselbe bildet zwar eine zusammenhängende Decke, aber dieselbe ist durch den Schub oft völlig zerrüttet und verruschelt und dadurch, dass sie sich den Unebenheiten der Unterlage eng anschmiegen musste, vielfach gebogen; infolgedessen macht der Braune Jura einen sehr verworrenen Eindruck; dieser Ausdruck ist daher des öfteren angewandt worden.

Von Westen her nach Hertsfeldhausen wandernd, gelangt man allmählich absteigend in die Senke von Hertsfeldhausen an zwei Steinbrüche rechts und links von der Strasse (im Nordwesten der Karte), welche etwas dolomitischen Weissen Jura ε enthalten. Es ist dies das normal anstehende Gestein.

Oestlich von dem links der Strasse gelegenen Bruch tritt nun aber in demselben Niveau wie der Weiss-Jura ε plötzlich Brauner Jura β auf, deutlich als Eisensandstein von dem Weissen Jura unterschieden. Dieser Braune Jura bildet eine 360 m lange und 160 m breite, in ost-westlicher Richtung sich erstreckende, bis 4 m mächtige Scholle.

Ein Loch, welches ich hier graben liess (auf der Karte mit einem länglichen Viereck bezeichnet) hat in 2,25 m Tiefe als Liegendes den Weiss-Jura ε erreicht.

Es findet mithin zweifellos eine Ueberlagerung des Weissen Jura durch den Braunen Jura statt, nicht aber eine Hindurchpressung.

Der den Braunen Jura unterlagernde Weisse Jura zeigte ausserdem Schrammen in ost-westlicher Richtung und eine, oft spiegelnde, fettige Glättung, die untrüglichsten Zeichen horizontalen Gleitens.

Wichtig ist das Aussehen der Schrammen. Die Schrammung bestand entsprechend der ungleichmässigen Oberfläche des Weiss-Jura ε aus kurzen Rissen, verursacht durch härtere, mitgeschobene Gesteinsfragmente, welche oft bei gesteigertem Druck in den Weissen Jura eingepresst wurden, so dass die einzelne Schramme dem Ende zu sich vertieft. Dadurch, dass diese Vertiefung stets an dem Westende der Schrammen sich befindet, wird erwiesen, dass der Druck, welcher die Braun-Jura-Scholle bewegte, von Osten her wirkte.

Die erwähnte Schürfung bei Hertsfeldhausen liess ferner erkennen, dass Braun-Jura β zunächst unterlagert wird von Braun-Jura α (*Opalinus*-Thon). Letzterer ist in seinem unteren

Theile sandig und ganz durchsetzt von gerundeten Geröllen, welche deutliche Kritzung zeigen. Diese Kritzung der Gerölle in der thonigen, sandigen Packung des Braun-Jura α, das geknetete, gequälte Aussehen des Thones, die geglättete und geschrammte Weiss-Jura-Unterlage — das alles giebt der Ablagerung das Aussehen einer Grundmoräne.

Ganz ebenso liegen die Verhältnisse am Buchberg bei Bopfingen. Hier lagert auf dem Weissen Jura β, dessen Oberfläche geschrammt ist, der Braune Jura, eine gewaltige Scholle von ca. 600 m Länge. Zur Feststellung der Lagerungsverhältnisse wurde von Branco und Fraas im Centrum dieser Scholle ein Schacht angelegt. Derselbe durchteufte den Braun-Jura β und α und erreichte in 26 m Tiefe den Weissen Jura, dessen geglättete und geschrammteOberfläche eine ost-westliche Bewegung erkennen liess (Fig. 1). Hier war, genau wie in Hertsfeldhausen, der unterste Theil des *Opalinus*-Thones geknetet mit Sand und Bruchstücken verschiedener Gesteinsarten, sowie erfüllt mit den deutlich gekritzten Geröllen, welche im Ries immer in Verbindung mit noch heute vorhandenen oder doch früher einmal vorhanden gewesenen, dislocirten Schollen vorzukommen scheinen.



Fig. 1. Schliffläche vom Buchberg bei Bopfingen.

Diese gekritzten Geschiebe (Fig. 2), welche nach der bekanntesten Localität Buchberggerölle genannt wurden, werden von Koken als glaciale Bildungen angesprochen. Es ist in der That kein Zweifel, dass der unterste Theil der Ueberschiebungsmassen am Buchberg bei Bopfingen. sowie auch derjenige der nur wenige Kilometer südlich davon gelegenen Schollen von Hertsfeldhausen ein durchaus grundmoränenartiges Aussehen hat.

Dieser selbe grundmoränenartige Thon, ebenfalls Geschiebe führend, ist ca. 100 m weiter nördlich in der tiefen Schlucht, welche die Senke von Hertsfeldhausen im Norden umfasst, aufgeschlossen.

Hier zeigt er, infolge der ungleichmässigen Auslaugung durch die Atmosphärilien, deutlich eine ihm innewohnende geflammte Structur, welche aber sonst schwer zu erkennen ist. Diese Structur ist offenbar hervorgerufen dadurch, dass der Jurathon einem starken Drucke unterworfen war. Er bildet ein „gequältes“ Gestein, wie z. B. der Lochseitenkalk in den Alpen und wie manche andere Frictionsgesteine unter Ueberschiebungsmassen.

Die gekritzten Gerölle, welche diese Ueberschiebung unterlagern, kommen zu Tausenden, herausgewaschen in dem weiteren Verlauf der Schlucht, nach Osten hin vor. Alle sind schön ge-

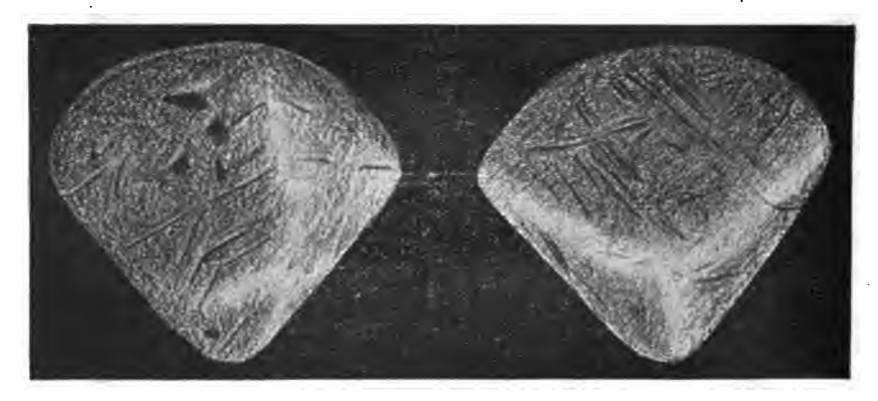


Fig. 2. Buchberg-Gerölle von Hertsfeldhausen.

rundet, deutlich gekritzt, zeigen oft ölige Glättung und sind in seltenen Fällen als Facettengerölle ausgebildet, wie dies bekanntlich bei den permo-carbonen, als Glacialgeschiebe gedeuteten Vorkommen in Indien der Fall ist.

Die Facettirung unserer Gerölle ist allerdings nicht so gut ausgebildet, wie das die aus den Boulder-beds der Salt-Range beschriebenen Gerölle zeigen. Indessen werden wohl auch die

dort vorkommenden Facettengerölle nicht sämmtlich die Facettirung in solcher Vollendung zeigen. Jedenfalls ist bei diesen Geröllen von Hertsfeldhausen sehr oft deutlich der Beginn einer Facettirung zu erkennen; seltener ist sie auch bis zur Bildung schärferer Kanten vorgeschritten.

Die abnorme Lagerung dieser Braun-Jura-Scholle oben auf dem Weissen Jura, die Schrammung des letzteren und deren Richtung, die durch Quälung entstandene geflammte Structur des *Opalinus*-Thones, sowie die Zone gekritzter Gerölle in dessen Basis — alles deutet auf einen horizontalen, von Ost nach West gerichteten Schub dieser Braun-Jura-Scholle, der sich über den Weiss-Jura hinweg bewegte.

Die geschobene Scholle hat ihren Zusammenhang völlig bewahrt und zeigt als einzige Spuren ehemaliger Bewegung die besagten Pressungs-Erscheinungen des Thones und die Zerbröckelung des Eisensandsteines. Offenbar ist durch spätere Erosion viel von dem zerbröckelten und zerrütteten überschobenen Gestein fortgeschafft worden, sodass die Scholle, wie sie jetzt ist, nur noch einen kleinen Rest der früheren darstellt.

Trotzdem bedeckt diese Ueberschiebung auch heute noch ein Areal von 35721 Quadratmetern und besitzt ein Gewicht von 3572100000 Centnern, wenn man das minimale, durchschnittliche specifische Gewicht mit 2,5 und die minimale Durchschnittsmächtigkeit mit 2 m annimmt. Die kleine Scholle enthält somit auch heute noch 71442 Kubikmeter.

Dass die Scholle von der Seite her an diesen Ort geschoben, nicht aber von unten aufgepresst worden ist, kann nicht bezweifelt werden. Es kann mithin nur die Frage sein, welche Kraft es war, die diese enorme Masse, die früher wohl sehr viel grösser war, horizontal hierher geschoben hat.

Jedenfalls war die Kraft eine noch sehr viel gewaltigere, als das, dem bisher Gesagten nach, den Anschein hat; denn auch das ganze Centrum des Kessels von Hertsfeldhausen wird von einer noch sehr viel grösseren überschobenen Braun-Juramasse eingenommen; und von dieser bildet die soeben beschriebene Scholle nur einen kleinen, durch Erosion von der grossen Ueberschiebungsmasse getrennten Theil.

Im Süden der kleinen Braun-Jurascholle befindet sich eine Schlucht. Diese liefert den Beweis, dass auch jene grosse, centrale Masse von Braunem Jura nur auf den Weiss-Jura übergeschoben, nicht aber senkrecht aufgepresst ist. Die Schlucht hat

nämlich die grosse Ueberschiebungsmasse durchnagt; und unter derselben ist nun der Weiss-Jura ε freigelegt.

Diese nach Ost verlaufende Schlucht, ein kleines Trockenthal, lässt zwar auf ihrer rechten Seite den Braun-Jura nicht heraustreten; es ist hier nur Schutt von Weissem Jura verschiedener Horizonte zu erblicken. Dass der Braune Jura ber dennoch vorhanden ist, beweist der Umstand, dass ca. 200 am weite östlich derselbe thatsächlich unter dem Weissem Jura hervortritt.

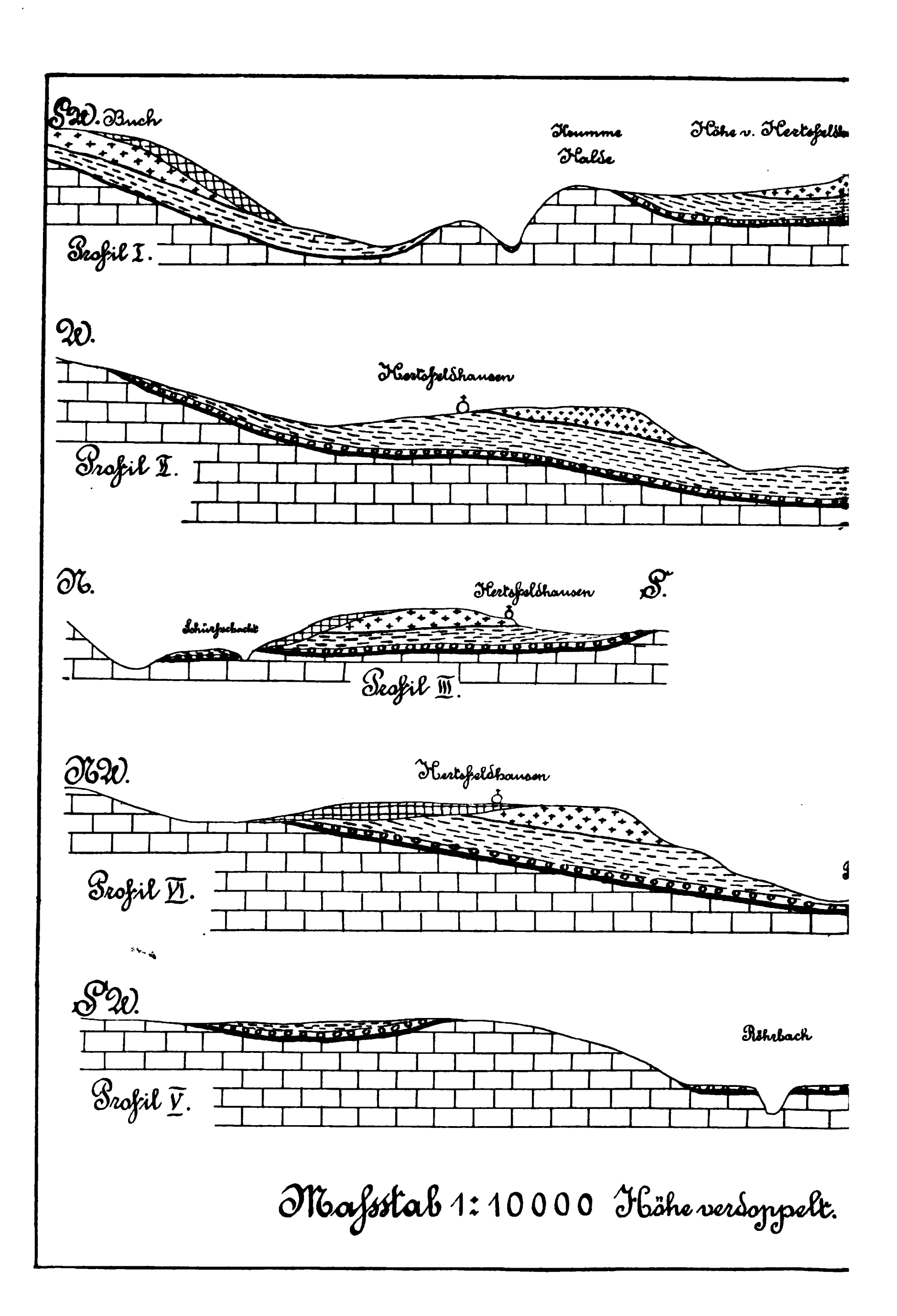
Die Profile 1 [Beilage 1] (nordöstliche Hälfte des Kessels) und 3 [Beilage 1] geben ein genaues und klares Bild der Lagerungsverhältnisse. Namentlich Profil 1 ist wichtig. Von der „krummen Halde“ nach Nordosten gehend, gelangt man in Braun-Jura, welcher im Frühjahr 1901 durch den Bau des neuen Forstwarthauses, sowie den dazugehörigen Brunnen trefflich aufgeschlossen worden war. Der noch deutlich geschichtete Braune Jura zeigte ein Einfallen von 40° nach NO. Das starke Einfallen nach NO beweist, dass der nur ca. 20 m südwestlich gelegene Weisse Jura der „krummen Halde“ den Braunen Jura unterlagert.

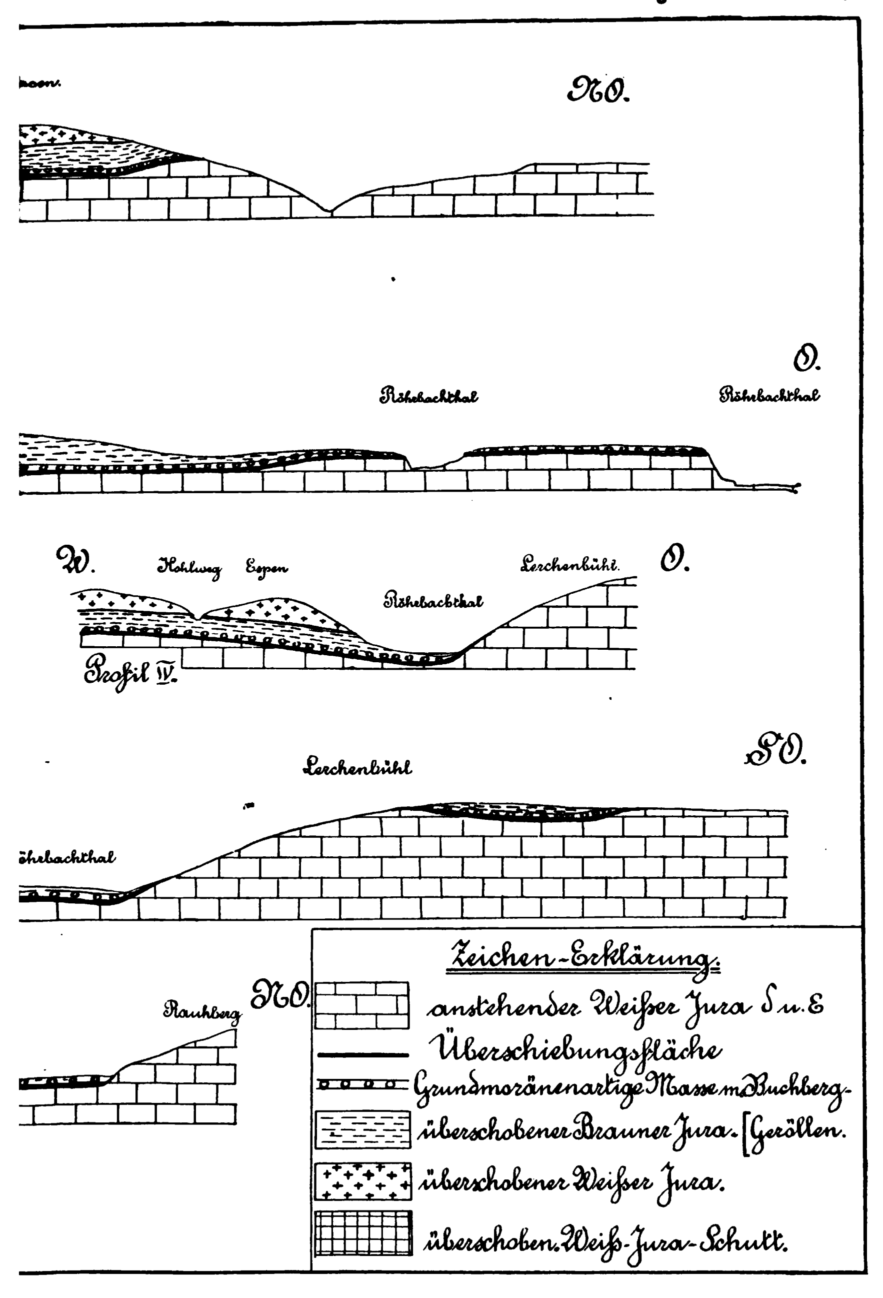
Wenn man von dieser Localität weiter nach Nordosten geht, so gelangt man über von Weiss-Jura-Schutt bedeckte Felder und vorbei an einem kleinen Steinbruch östlich vom Dorfe, welcher die Schwammfacies des Weissen Jura γ aufgeschlossen enthält, in Braunen Jura. Steigt man dann von da aus hinab in die schon erwähnte Schlucht im Norden der Senke von Hertsfeldhausen, so kommt man in den normal anstehenden Weissen Jura ε.

Da die topographisch tiefsten Stellen aus anstehendem oberen Weissen Jura bestehen, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass dieses Gestein auch in der Senke von Hertsfeldhausen das normal anstehende ist, und dass die ganzen Schichtenmassen des Braunen Jura und des unteren Weissen Jura den anstehenden Weissen Jura ε überlagern.

Dass dies eine thatsächliche Ueberlagerung älterer Schichten des Braun-Jura, z. Th. auch des unteren Weiss-Jura auf den jüngeren Schichten des oberen Weiss-Jura ist, wird aber nicht nur durch jene Aufschlüsse bewiesen. Das geht auch aus den auffallenden Grundwasser-Verhältnissen des Ortes Hertsfeldhausen hervor.

Bekanntlich lässt der poröse und vielfach zerklüftete Kalk des Weissen Jura das Wasser überall hindurch. So leidet denn auch oben auf der Hochfläche der Alb das ganze sogen. „Hertsfeld“ an grosser Wasserarmuth, und ebenso müsste auch Hertsfeldhausen, das im Gebiete dieser wasserdurchlässigen Schichten des oberen Weissen Jura liegt, an einer solchen leiden.


SW. Buch
Krumme Halde
Höhe v. Hertsfeld
Profil I.
W.
Hertsfeldhausen
Profil II.
N.
Schürfschacht
Hertsfeldhausen
S.
Profil III.
NW.
Hertsfeldhausen
Profil VI.
SW.
Röhrbach
Profil V.
Maßstab 1:10000 Höhe verdoppelt.


NO.
O.
Röhebachthal
Röhebachthal
W.
Hohlweg
Espen
Lerchenbühl.
O.
Röhebachthal
Profil IV.
SO.
Lerchenbühl
öhebachthal
NO.
Rauhberg
Zeichen-Erklärung.
anstehender Weißer Jura δ u. ε
Überschiebungsfläche
Grundmoränenartige Masse m. Buchberg-Geröllen.
überschobener Brauner Jura.
überschobener Weißer Jura.
überschoben. Weiß-Jura-Schutt.

Auffallender Weise besitzt aber Hertsfeldhausen ziemlich viel Wasser. Diese Thatsache ist auf die überschobenen Braun-Jura-Massen zurückzuführen, besonders auf den *Opalinus*-Thon, der einen ausgezeichneten Wasserhorizont bildet. Derselbe wurde durch den, auf der Karte durch einen kleinen Kreis bezeichneten Brunnen des Forstwarthauses im Süden des Dorfes erschlossen, und auch die benachbarten Brunnen haben diesen Thon erreichen müssen.

Weiter nördlich von dieser Stelle stehen die Brunnen im Weissen Jura. Es ist dies aber nicht der anstehende, sondern der den überschobenen Braunen Jura überlagernde, d. h. mit demselben mitgeschobene Weisse Jura. Dieser musste erst durchteuft werden, bis der untere Braun-Jura-Thon erreicht wurde; daher sind die Brunnen im Norden des Dorfes tiefer. Der östlich von der Kirche gelegene Brunnen hat nach Durchteufung des Weissen Jura den oberen Braun-Jura in 8,12 m Tiefe erreicht; da derselbe aber nicht tiefer gegraben wurde, erreichte er nicht den durchschnittlichen Grundwasserspiegel und führt daher nur in den nassen Jahreszeiten Wasser.

Beistehende Skizze giebt ein Profil des Grundwasserspiegels, wie ich es im Sommer 1901 mit Herrn Oberförster Braun aus Hertsfeldhausen zusammen daselbst aufgenommen habe.

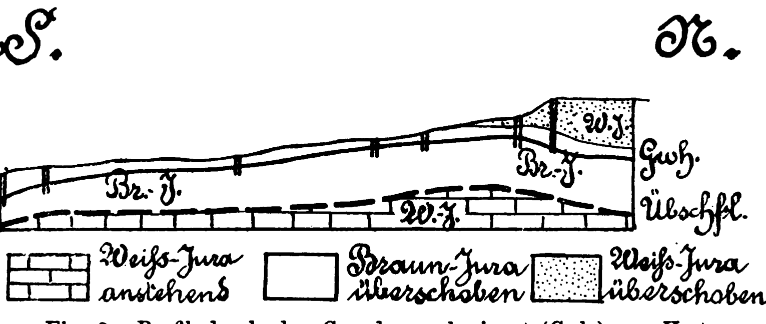


Fig. 3. Profil durch den Grundwasserhorizont (Gwh.) von Hertsfeldhausen.
Uebschfl. = Ueberschiebungsfläche. — Die verticalen Doppellinien bezeichnen die Brunnen des Dorfes.

Ebenso wie der unterste Braune Jura den Grundwasserhorizont der Brunnen darstellt, bildet er auch offenbar den der zahlreichen Quellen der Senke von Hertsfeldhausen; denn nur durch ihn lässt sich dieser Wasserreichthum erklären. Besonders wichtig als Beweis für sein Vorhandensein unter Weiss-Jura-Schutt ist eine Quelle im Norden des Dorfes. Sie entspringt anscheinend

aus oberem Weissen Jura und läuft, trotzdem derselbe kein Wasserhorizont ist, dennoch das ganze Jahr hindurch. Diese Quelle wäre völlig räthselhaft, wenn nicht wenige Schritte östlich von derselben unterer Brauner Jura herausträte. Derselbe lagert aber zweifellos auf Weissem Jura ε. Die Quelle entspringt also thatsächlich auf Braunem Jura, welcher hier nur deswegen nicht sichtbar ist, weil er völlig von überschobenem Weiss-Jura-Schutt bedeckt ist. Aeusserlich wäre naturgemäss der überschobene Weiss-Jura-Schutt von dem des anstehenden Weissen Jura nicht zu unterscheiden, wenn nicht, wie hier, andere Gründe die äusserst schwierige Trennung erlaubten.

Ganz ebenso entspringt die im Osten des Dorfes befindliche Quelle, welche bei dem Jägerhaus in den Röhrbach mündet, auf *Opalinus*-Thon. Auch hier ist letzterer stark von Weiss-Jura-Schuttmassen bedeckt und nur durch Schürfung nachzuweisen. In gleicher Weise entspringen die zum Quellgebiete des Röhrbachs gehörigen Quellen auf diesem Braun-Jura-Horizonte, der zwischen zwei Weiss-Jura-Horizonten liegt, unten dem anstehenden, oben dem überschobenen.

Ueberall da, wo der *Opalinus*-Thon unter dem Weiss-Jura-Schutt hervortritt, ist er von denselben deutlich gekritzten Buchberg-Geröllen wie bei Bopfingen unterlagert.

Es ist anzunehmen, dass diese Gerölle überall den auf den Weiss-Jura hinaufgeschobenen Braun-Jura unterlagern; zumal sie auch durch den von mir gegrabenen Schürfschacht nördlich von Hertsfeldhausen inmitten jener kleinen Braun-Jura-Ueberschiebung erschlossen wurden. Die zahlreichen Stellen, an welchen Buchberg-Gerölle zu finden sind, wurden auf der Karte mit kleinen schwarzen Kreisen angedeutet.

Wir haben somit bei Hertsfeldhausen bis auf diese Gerölle hinab dieselben Lagerungsverhältnisse, wie am Buchberge.

Ich glaube deshalb annehmen zu dürfen, dass die grosse Scholle von Braun-Jura, welche das Centrum der Senke von Hertsfeldhausen bildet, auch auf dieselbe Weise und durch dieselbe Kraft, wie die gewaltigen Massen des Buchberges, an Ort und Stelle seitlich geschoben, nicht aber senkrecht aufgepresst ist.

Dies scheinen auch die beiliegenden Profile zu beweisen.

Das Profil II (vgl. Beil. a) erscheint mir besonders beweisend für diese meine Ansicht. Wenn wir dasselbe von Osten her von der Röhrbachmühle aus verfolgen, gelangen wir in das Plateau des Weiss-Jura δ am linken Ufer des Röhrbaches, welches eine breite, alte Thalterrasse desselben darstellt. Dieses Plateau ist von einer grundmoränenartigen Masse von geknetetem Braun-Jura-

Thon und Eisensandsteinen, sowie zahlreichen Weiss-Jura-Trümmern bedeckt. In dieser Masse befinden sich wiederum jene deutlich gekritzten Buchbergerölle, welche hier fast ausnahmslos den Beginn einer Facettirung deutlich erkennen lassen.

Der diese grundmoränenartige Masse unterlagernde Weiss-Jura δ ist an seiner Oberfläche ausgezeichnet geschliffen und geschrammt. Die Schrammenrichtung verläuft im Allgemeinen ost-westlich, genauer N. 74° O.; jedoch kommen untergeordnet andere (nur wenig abweichende) Schrammenrichtungen vor.

Die Schliffflächen von Hertsfeldhausen haben die grösste Aehnlichkeit mit Gletscherschliffen, wie die Figuren 5 (echter Gletscherschliff) und 4 (Schlifffläche von Hertsfeldhausen) beweisen (S. 68). In gerader Linie nach Westen zu gelangt man hart am linken Ufer des Röhrbaches an einen Bruch von Weissem Jura δ. Dieser letztere zeigt hier ein etwas anderes Einfallen als der soeben besprochene weiter östlich gelegene. Während dieser das gewöhnliche, ganz schwache Einfallen nach Süden und Westen zeigt, besitzt ersterer ein solches von 10° nach NO. Man könnte daher an eine Verwerfung zwischen beiden Orten denken. Ich meine dies aber nicht auf einen solchen Vorgang, sondern auf eine, durch horizontale Bewegung grosser Massen herbeigeführte Stauchungserscheinung zurückführen zu sollen. Solche ganz oberflächlichen Stauchungen sind am linken Ufer des Röhrbaches in dessen weiterem Verlaufe häufig; auch Koken hat solche von anderen Stellen des Rieses und dessen Umgebung erwähnt.

Auch an dieser Stelle ist der Weisse Jura δ ebenso wie an der vorher besprochenen alten Flussterrasse von einer grundmoränenartigen Masse, ebenfalls grösstentheils aus verarbeitetem Braun-Jura-Material bestehend, überlagert, ohne dass aber darüber wieder der Braune Jura folgte. Diese Gerölle sind aber nur als der letzte Rückstand einer durch Erosion verschwundenen Ueberschiebungsmasse anzusehen. Für diese Ansicht spricht der Umstand, dass weiter westlich von jener Oertlichkeit zusammenhängende Massen von Braunem Jura sich vorfinden, unter welchen ich durch Schürfung ebenfalls diese grundmoränenartige Masse erschlossen habe. Nun ist das Vorhandensein einer so structurirten Masse aber der sicherste Beweis einer horizontalen Bewegung — sei es durch Eis, sei es durch andere Kräfte. Es erscheint daher unzweifelhaft, dass die ganzen Massen durch irgend einen horizontalen Schub dahin geschoben sind. Ganz besonders wichtig ist dabei — und dies führte mich zu der Ansicht, die ganzen das Centrum des Kessels von Hertsfeldhausen bildenden Massen als über-



Fig. 4. Schliffläche östlich von Hertsfeldhausen.



Fig. 5. Echter Gletscherschliff, Durnachthal, Canton Glarus.

schoben zu betrachten —, dass an verschiedenen Stellen anstehendes Gestein des oberen Weissen Jura in der Form von Buckeln heraustritt, wie an der „krummen Halde“ und am „Hauserbühl“, während rund um diese Berge herum der Braune Jura mantelförmig dieselben umgiebt.

Wie in der grossen skandinavischen Ueberschiebung, welche Törnebohm uns kennen lehrte, so finden sich also auch hier in der kleinen Ueberschiebungsdecke Lücken — „Fenster“ —, durch welche das anstehende Gestein aus der Ueberschiebungsmasse herausschaut.

Verfolgen wir das Profil II weiterhin nach Westen, so gelangen wir in den über dem Braunen Jura gelegenen, mit ihm dislocirten Weissen Jura. 100 m vor dem ersten Hause von Hertsfeldhausen ist Weiss-Jura γ, Schwammfacies, in einem kleinen Steinbruch an der Strasse aufgeschlossen; er enthält *Rhynchonella sparsicosta, Reineckia anceps albus* Qu., *Haploceras lingulatus canalis* (?) Qu.

Westlich von diesem Steinbruche befindet sich Weiss-Jura höherer und niederer Horizonte; weiter westlich derselben tritt oberer Brauner Jura und noch weiterhin der untere Braune Jura hervor, bis der anstehende Weisse Jura im Westen erreicht wird.

Von Westen, wie von Osten aus ansteigend zur Hügelgruppe des Centrums der Senke von Hertsfeldhausen, hat man also über dem anstehenden Weiss-Jura ε ein wenn auch oft sehr verruscheltes Profil vom unteren Braunen Jura an bis zum mittleren und oberen Weissen Jura. Diese ganze Schichtenfolge ist einst seitlich auf den Weiss-Jura ε geschoben worden.

Wir sehen, dass die anscheinend überaus complicirten Lagerungsverhältnisse der Senke von Hertsfeldhausen, welche Suess [1]) als die merkwürdigste der Umwälzungssporaden bezeichnet hat, sich durch diese Auffassung ungemein vereinfachen und leicht verständlich erscheinen.

Alle übrigen Verhältnisse des Kessels von Hertsfeldhausen sprechen gleichfalls für diese Auffassung.

Von Hertsfeldhausen geht ein Hohlweg nach SO., dessen Seitenwände relativ gut aufgeschlossen sind; an diesen konnte ich durch zahlreiche Schürfungen zum Röhrbach hin ein genaues Profil aufnehmen.

Vom Dorfe ausgehend, finden sich auf der rechten Seite desselben das Hauserbergle, auf der linken die Hügel der Espen-Aecker. Die Hohlweg-Wände lassen unteren Weiss-Jura und

[1]) Antlitz der Erde, I, I, S. 261.

weiter abwärts Braun-Jura und Lias α-Sandstein erkennen. Die Espen-Hügel sowohl wie das Hauserbergle bestehen aus oberem Weissen Jura.

Am Röhrbach links von der vom Hohlweg zum Jägerhaus führenden Strasse ist am Fusse der Espen-Hügel von mir eine Schürfung ausgeführt, welche wirr durcheinander liegende, grössere Stücke von Weiss-Jura, sowie völlig zerbröckelte von Braun-Jura, sowohl Eisensandstein als Thon und zahlreiche Buchberggerölle, zu Tage förderte. Rechts vom Wege steht, nicht weit von dieser Stelle, Weiss-Jura δ, gerade nur aus der Erde hervorschauend, an, und auch hier ist das anstehende Gestein von der Ueberschiebungsmasse durch eine Schicht oder Lage gekritzter Gerölle getrennt.

Profil IV (siehe Beil. a) giebt einen Querschnitt durch das Hauserbergle, den Hohlweg, die Espen-Hügel, den Röhrbach und den Lerchenbühl. Am Lerchenbühl kann man an verschiedenen Stellen deutlich die Ueberlagerung von Braunem Jura auf Weissem, wiederum mit dazwischen geschalteten Buchberggeröllen erkennen. Südlich vom Röhrbach befinden sich grosse Massen von Braunem Jura, an deren Rändern wiederum zahlreiche gekritzte Gerölle zu Tage treten, während darunter der Weiss-Jura ε ansteht. Südöstlich vom Lerchenbühl habe ich dies durch eine kleine Schürfung nachweisen können.

Ueberlagert ist dieser Braune Jura nach Süden zu nun aber noch von Weissem Jura α—γ in normaler Schichtenfolge, obwohl die Weiss-Jura β-Kalke völlig in Schutt umgewandelt worden sind. Auf diesen Schichten liegen noch Trümmer und grosse Schuttmassen des oberen Weissen Jura.

Hier ist also nicht nur eine Scholle von Braun-Jura, sondern eine solche von Braun-Jura und darüber folgendem Weiss-Jura über den anstehenden oberen Weissen Jura ε geschoben worden, in den man wenig hundert Schritt weiter südlich gelangt.

Profil V (siehe Beil. a) in NO.-SW.-Richtung von den 7 Brunnen am Röhrbach und an rechts und links gelegenen alten Thalterrassen nach SW. zeigt dieselben Verhältnisse.

Es sind hier also anstehender und überschobener Weisser Jura sorgfältig auseinander zu halten. Trennen wir diese Gesteine, so ergiebt sich, dass, abgesehen von der Umgebung der Senke von Hertsfeldhausen, das anstehende Gestein des oberen Weissen Jura nur die krumme Halde, den Lerchenbühl und den Hauserbühl bildet. Dies waren offenbar alte Erhebungen, zwischen welchen sich einst breite und tiefe Thäler befanden; in diesen konnte sich die grosse überschobene Masse vor der Erosion bewahrt erhalten.

Hieran knüpft sich die Frage: War diese Ueberschiebungsmasse einst noch bedeutend grösser als jetzt, oder ist ihre Masse nur unwesentlich durch die Erosion verringert worden?

Die Beobachtung bestätigt unzweideutig die erste der beiden Möglichkeiten, d. h. man muss die Ueberschiebungsmasse, wie sie jetzt ist, nur als einen Ueberrest einer weit grösseren Ueberschiebungsscholle ansehen.

Denn die allmähliche Abtragung der Ueberschiebungsmassen wird, von oben nach unten fortschreitend, dereinst zuletzt nach Fortschaffung des überschobenen Weiss-Jura und Braun-Jura nur noch jene grundmoränenartige Masse zurücklassen. In diese einpresst und auf ihr liegend, werden noch Reste von unverändertem Braun-Jura sich vorfinden, bis auch diese letzten Zeugen einstiger Ueberschiebung verschwunden sein werden.

Nun ist diese grundmoränenartige Masse, wie erwähnt, an vielen Stellen vorhanden ohne bedeutende Rückstände von Braunem Jura. Sie wurde an den verschiedensten Stellen unter dem sicher überschobenen Braun-Jura erbohrt.

Mithin war die gewaltige Ueberschiebungsscholle, welche die Senke von Hertsfeldhausen erfüllt, einst weit grösser als jetzt und hat sich nur in der geschützten Lage als Ausfüllung ehemaliger Vertiefungen bis jetzt erhalten.

Dass zur Zeit der Ueberschiebung in der Senke von Hertsfeldhausen bereits Thäler in derselben vorhanden waren, beweisen die alten Thalterrassen am Röhrbach im Osten vom Dorfe, deren Boden durch die Ueberschiebung geschliffen ist.

Wie in der grossen Senke von Hertsfeldhausen, so hat sich die Ueberschiebungsmasse auch in kleineren Vertiefungen in der Unterlage des oberen Weiss-Jura erhalten. Die ungemein zahlreich vorkommenden Reste von Braunem Jura auf den umliegenden Bergen, namentlich dem Lerchenbühl, sind ein Beweis hierfür.

Aber auch als grosse Ueberschiebungsmasse steht die der Senke von Hertsfeldhausen nicht vereinzelt in diesem Gebiete da. Denn ungefähr 4 km westlich von Hertsfeldhausen liegt inmitten einer grossen Vertiefung im Weiss-Jura ε das Dorf Unter-Riffingen. Diese Senke ist mit Braunem Jura erfüllt, in ihr waren die Braun-Jura-Massen vor der Erosion geschützt und konnten sich daher wie in der Senke von Hertsfeldhausen erhalten.

Ferner liegt 3 km nordnordwestlich von Hertsfeldhausen die Ueberschiebungsmasse des Buchberges bei Bopfingen.

Es ist mithin möglich, ja sogar nicht unwahrscheinlich, dass die drei Ueberschiebungsschollen von Bopfingen, Unter-Riffingen und Hertsfeldhausen einstmals eine zusammenhängende

Ueberschiebungsdecke bildeten, welche durch Erosion getrennt wurde. Das durch den Ueberschiebungsakt völlig zerrüttete überschobene Gestein ist im Laufe der Zeit bis auf jene schon erwähnten kleinen Rückstände zwischen diesen grossen Ueberschiebungsmassen allmählich abgetragen worden.

Für diese Auffassung spricht der Umstand, dass man zwischen diesen Schollen an vielen Orten dieselben Buchberggerölle wie am Buchberg und bei Hertsfeldhausen findet.

Zugleich mit dem Nachweis, dass die dislocirten Massen von Hertsfeldhausen herabgeschoben worden waren, drängen sich weitere Fragen auf, nämlich:

1. Woher stammen die überschobenen Massen?
2. Welche Kraft hat dieselben verschoben?
3. Zu welcher Zeit fanden die Ueberschiebungen statt?

Jedes Eingehen auf diese Fragen lag ausserhalb der mir gestellten Aufgabe; auch werden erst weitere Untersuchungen an anderen Localitäten in der Umgebung des Rieses völlige Aufklärung geben können.

II.
Die Dislocationen im weiteren Verlaufe des Röhrbachthales.

Die ehemalige Ausdehnung der Ueberschiebungsmassen.

Die im Vorhergehenden besprochene Senke von Hertsfeldhausen bildet das Quellgebiet des Röhrbaches. Das Studium der geologischen Verhältnisse derselben führte zu dem Resultate, dass eine grosse Schichtenmasse, bestehend aus Weissem Jura, Braunem Jura, sowie aus Lias-, Keuper (?)- und Granitfragmenten in die Senke seitlich geschoben wurde und zwar von Osten nach Westen.

Ich hatte ferner die Wahrscheinlichkeit angedeutet, dass die Scholle von Hertsfeldhausen mit denen von Unter-Riffingen und vom Buchberge bei Bopfingen zusammenhing. Nun zeigen sich aber auch östlich von der Senke von Hertsfeldhausen an besonders geschützten Stellen zahlreiche Reste von Braunem Jura verschiedener Horizonte. Ebenso wie jene grossen, im Westen und Norden gelegenen Massen, so fasse ich auch die im Osten gelegenen Braun-Jura-Reste als letzte Rückstände einer ehemals weit verbreiteten Ueberschiebungsdecke auf. Alle diese kleineren, von denen es fast zweifellos ist, dass sie mit der grossen Scholle von Hertsfeldhausen früher eine zusammenhängende Ueberschiebungsdecke bildeten, bedecken einen Flächenraum von mindestens $4^3/_4$ qkm. Wenn nun aber die Ueberschiebungsmasse von Hertsfeldhausen einst in Ver-

bindung mit der von UnterRiffingen und vom Buchberg bei Bopfingen gestanden haben sollte, was wahrscheinlich ist, so bedeckte die Gesammt-Ueberschiebungsmasse wohl damals eine fünf- bis sechsmal so grosse Fläche, also fast 30 qkm.

Die Druckwirkungen durch überschobene Schollen.

Diese gewaltigen Schichtenmassen müssen durch den Druck auf die Unterlage, über welche sie sich, von Osten her kommend, hinweg bewegten, tiefgreifende Wirkung ausgeübt haben. Diese Druckwirkungen zeigen sich in vielerlei Gestalt im Verlaufe des Röhrbachthales. Zwischen der Röhrbachmühle und Sägemühle (vgl. Beil. b. S. 80) an den Thalgehängen zur linken Seite beobachtet man auffallende Schichtenstörungen und auch Zonen völliger Zertrümmerung, welche sprechende Zeugen starker Druckwirkung zu sein scheinen. Namentlich deutlich ist diese Stelle durch den Strasseneinschnitt, wenige Schritte oberhalb der Sägemühle, aufgeschlossen. Die Schichten sind hier anscheinend durch den Druck der überschobenen Massen, wie Fig. 6 zeigt, geknickt und im Knickungswinkel zertrümmert.

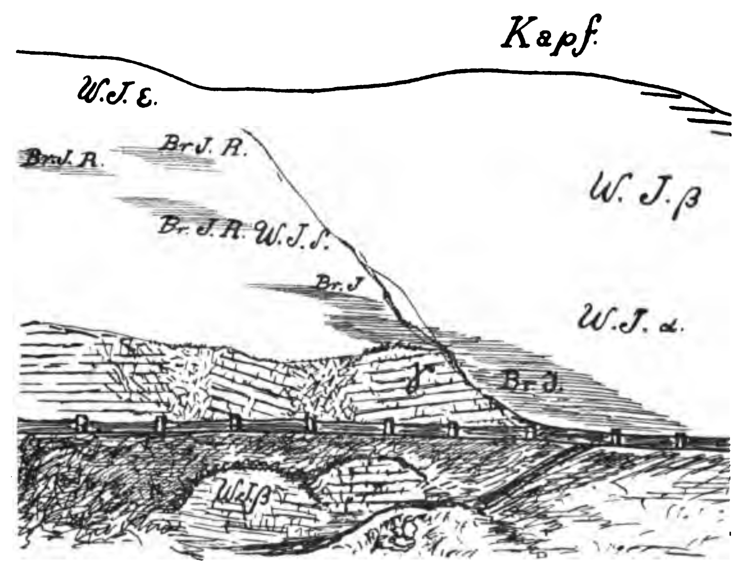


Fig. 6. Schichtenstörungen in der Ueberschiebungslage bei der Sägmühle am Röhrbach.

W.J. = Weiss-Jura, Br.J. = Braun-Jura, Br.J.R. = Braun-Jura-Reste.

Die hier ungewöhnlich stark unter 10° nach W einfallenden, thonig-kalkigen Schichten des Weiss-Jura γ gehen nach wenigen Metern in eine Zone völliger Zertrümmerung und Verruschelung über. Oberhalb dieser Zone thalaufwärts sind die Schichten zuerst nach O, darauf aber wieder annähernd horizontal oder schwach nach W geneigt. Da in geringer Entfernung die später noch zu besprechende dislocirte Masse des Kapfes sich befindet und direct über dieser Stelle zahlreiche Reste von Braunem Jura vorkommen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass diese wohl nur oberflächliche Knickung und Zertrümmerung der Schichten eine Druckwirkung der überschobenen Massen ist. Solcher kommen weiter thalaufwärts mehrere allerdings weniger gut erkennbar vor. Auch vom Ostrande der Senke von Hertsfeldhausen habe ich eine solche Stelle erwähnt (vergl. S. 67).

Sodann zeigt sich die grosse Druckentfaltung in der Zersprengung vieler der Buchberggerölle, welche in dem Liegendsten der überschobenen Schichten vorkommen; die zerpressten Gerölle sind meist wieder durch Kalk verkittet. Fig. 7



Figur 7. Zerpresstes und wieder verkittetes Buchberggeröll östlich von Hertsfeldhausen.

stellt ein solches zerpresstes und wieder verkittetes, deutlich gekritztes Buchberggerölle dar.

Eine weitere Wirkung des Druckes, welche in Verbindung mit den überschobenen Massen zu bringen ist, ist die Vergriesung[1]) der Weiss-Jura-Kalke.

Die Griesbildung kann auf mancherlei Weise erklärt werden. Sie kann infolge vulkanischer Erschütterungen und grosser Erdbeben entstanden sein. Aber noch sind wir ziemlich fern von dem Schauplatz vulkanischer Thätigkeit im Ries, diese beginnt im Röhrbachthale erst in der Nähe von Utzmemmingen. Es ist

[1]) Branco u. Fraas, Das vulkanische Ries von Nördlingen etc., S. 61—64.

also, wie ich glaube, mit grösserer Wahrscheinlichkeit eine andere Ursache der Griesbildung anzunehmen. Diese ist, wie schon angedeutet, in dem Drucke, welcher die grossen Gesteinsmassen dislocirt, zu suchen. Hierbei muss man genetisch wieder zweierlei Arten der Vergriesung unterscheiden[1], nämlich die der Unterlage der Ueberschiebung und diejenige der überschobenen Scholle selbst.

Im ersteren Falle nimmt die Vergriesung nach der Tiefe zu ab. Ein sehr schönes Beispiel liefert der jetzt grossartig aufgeschlossene Steinbruch an einer anderen Localität, im Süden des Rieses, bei Holheim, dessen oberste (Weiss-Jura ε) Schichten völlig vergriest sind, während der darunter lagernde Weisse Jura δ fast unvergriest ist.

Auch im Röhrbachthale fehlt es nicht an solchen Beispielen. Am rechten Röhrbachufer, 1,2 km östlich von Hertsfeldhausen sammelte ich aus dem durch Ueberschiebung anderer Gesteine zertrümmerten Weiss-Jura ε - Gries einen jener vielen Feuersteinknollen, wie sie in diesem Horizont des Weissen Jura so häufig sind, völlig wie das Muttergestein zerpresst und wieder verkittet, (Fig. 8). Darüber waren grössere Reste von Braunem Jura vor-

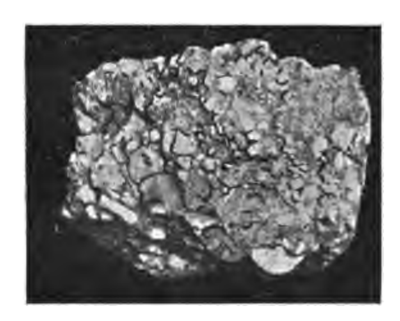


Fig. 8. Zertrümmerter Feuersteinknollen östlich von Hertsfeldhausen.

handen, so dass es wohl zweifellos ist, dass durch dieselbe Kraft, welche den Braun-Jura dislocirte, auch der anstehende Weiss-Jura ε zertrümmert wurde.

Im anderen Falle, bei Vergriesung der dislocirten Masse selbst, ist diese in der Tiefe am grössten und nimmt nach oben zu ab; hierbei enthalten die vergriesten Schichten meist grössere Massen unvergriesten Gesteins, wie an den zahlreichen Klippen

[1]) Ebendaselbst, S. 67.

des westlichen Rieses besonders gut zu beobachten ist. Diese Art der Vergriesung kommt im Gebiete des Röhrbachthales am Kapf und bei Utzmemmingen vor. An letzterer Stelle ist möglicherweise auch der Vulkanismus, der in geringer Entfernung thätig war, Ursache der Vergriesung.

Hier ist jedoch auch noch eine andere interessante Beobachtung zu machen. Der Gries geht allmählich in obermiocänen Süsswasserkalk über, ganz ebenso wie dies Branco und Fraas[1]) von Windhau bei Ederheim erwähnen.

Die Griesbildung fand nach jenen beiden Autoren[2]) etwa in mittelmiocäner Zeit statt. Die Verkittung der lose an einander lagernden, zersprengten Weiss-Jura-Kalkstücke durch kalkführende Gewässer wird also in spätmittelmiocäner und obermiocäner Zeit geschehen sein. Demgemäss müsste man eigentlich — ebenso wie man z. B. ein dyassisches Trümmergestein der Dyasformation zurechnet, obwohl das Material des Gesteins älter ist — jeden Gries im Ries als tertiäres Gestein ansprechen. Da jedoch die Verfestigung des Griesschuttes an Ort und Stelle ohne vorherige Wegführung und Wiederablagerung der Gesteinstheile stattfand, so wurde dieser Gries von mir als dislocirter Weiss-Jura eingezeichnet. Nur da, wo das Bindemittel des Grieses an Masse die Trümmer von Weiss-Jura übertrifft, wo zudem in dem verkittenden Kalk tertiäre Süsswasser- oder Landfossilien (*Helix* besonders) vorkommen, wo also Gries in tertiären Süsswasserkalk übergeht, nur da ist das Gestein als tertiäres auf der Karte eingetragen, aber besonders als „Gries-Süsswasserkalk“ ausgeschieden.

Diesem Gries-Süsswasserkalk begegnen wir auf dem Gebiete der Karte zweimal, bei Utzmemmingen und westlich davon am Rothenberg, hier jedoch weniger deutlich erkennbar.

Das Urgestein bei der Ringlesmühle.

Die Erforschung der Senke von Hertsfeldhausen lehrt die wichtige Thatsache kennen, dass grosse Schichtenmassen von Osten her in dieselbe geschoben wurden. Das östlich an die Senke sich anschliessende Röhrbachthal (bis zur Sägmühle) zeigte die Wirkungen, welche die schiebende Kraft auf die Unterlage von oberem Weissen Jura ausübte.

Im weiteren Verlaufe des Röhrbachthales tritt zu diesen hochinteressanten geologischen Verhältnissen ein neues Moment: Der Vulkanismus, verbunden mit dem Auftreten von Urgestein.

---

[1]) a. a. O. S. 103.
[2]) a. a. O. S. 104.

Dieses Urgestein — Granit und Gneiss — erscheint in seiner Lage zunächst völlig räthselhaft. Die Granitmassen bei der Ringlesmühle, in welche der Röhrbach sein Bett tief eingegraben hat, erreichen eine Höhe von 515 m ü. NN. Es ist dies die Höhe, in welcher bei den normalen Verhältnissen des Tafeljura der Weisse Jura γ auftreten müsste!

Der Granit erscheint demnach in seiner jetzigen Lage um mindestens 100 m gehoben; hierbei ist aber die Gesammtmächtigkeit der Schichten vom Keuper bis zum Weiss-Jura γ mit 100 m wohl allzu gering angenommen, denn durchschnittlich ist die Mächtigkeit nach Branco und Fraas folgende:

Keuper	20 m
Lias.	36 „
Dogger	100 „
Weiss-Jura α u. β	90 „
	246 m

Nach dieser Berechnung erscheint der Granit dieser Localität sogar 246 m gegen die umliegende Alb gehoben — also gegen die Alb hin verworfen.

Wie aber ist das Streichen der Verwerfungsspalte, wie das Einfallen derselben?

Die Streichrichtung ist leicht festzustellen, sie ist ungefähr nord-südlich gerichtet, denn wir finden dieselben Verhältnisse wie im Röhrbachthal in dem Thale der Eger wieder, welches nördlich davon parallel jenem in dem Durchschnitts-Abstande von $1\,^1/_2$ km sich erstreckt.

Da in meridionaler Richtung in beiden ost-westlich verlaufenden Thälern gleichzeitig die Spuren der Dislocirung auftreten, so ist damit erwiesen, dass die Dislocationsspalte ein nord-südliches Streichen hat.

Wichtiger als das Streichen jener Verwerfung, an der entlang das Urgestein gehoben ist, erscheint die Neigung derselben, ihr Einfallen. Denn, wie aus dem Nachfolgenden hervorgehen wird, lassen sich die Verhältnisse nicht durch eine gewöhnliche Verwerfung an ungefähr senkrechter Spalte erklären.

Die Schiefe der Verwerfungskluft konnte aus der Lagerung der Schichten, welche über dem Urgestein liegen, also mit diesem dislocirt wurden, annähernd genau festgestellt werden.

Es ist der Granit nämlich theilweise überlagert von jüngeren Schichtenmassen: Keuper, Lias, Braun-Jura und Weiss-Jura. Nun zeigt sich, dass die gesammten Schichtenmassen des Kapf zwischen dem Bahnhof Trochtelfingen (Egerthal) und der Sägmühle (Röhrbachthal) in Zusammenhang mit dem Granit des Rothen-

berges stehen. Denn von diesem ausgehend, gelangt man von Granit in Keuper, Lias α, Sandstein[1]), Braun-Jura und schliesslich in unteren Weissen Jura α und β, welch' letzterer die Höhe des Kapf bildet. Der Weiss-Jura β ist oben auf dem Berge in einem grösseren Bruch aufgeschlossen; er zeigt eine theilweise Zertrümmerung. Das Einfallen der Schichten ist ca. 5^0 nach Osten, also abweichend von der gewöhnlichen Einfallrichtung der Alb nach SW, wie es schon Deffner[1]) dereinst aufgefallen war.

Dieser Weisse Jura β des Kapf ist nun in einer Höhenlage, bei welcher unter normalen Verhältnissen der obere Weisse Jura anstehen würde, mithin hat er dieselbe Hebung erfahren, wie der Granit an der Ringlesmühle.

Wichtig ist ferner, dass tief unten im Röhrbachthale, südlich vom Kapf, der Weiss-Jura γ normal anstehend vorkommt und dass nördlich davon unter dem Keuper, in dem noch tiefer eingeschnittenen Egerthal der Braune Jura entblösst ist.

Nördlich und südlich vom Kapf finden wir also in den tief gelegenen Thaleinschnitten das jüngere Gestein, darüber aber das ältere gelagert (Keuper und Braun-Jura). Auf letzterem liegt wiederum Weiss-Jura, welcher indessen wohl von dem anstehenden getrennt werden muss, denn es hat dieselbe Dislocation wie der Braune Jura, der Keuper und der Granit erfahren.

Von beiden Thälern aufwärts zum Kapf wandernd, gelangt man also vom normal anstehenden Gestein — Weiss-Jura γ, bezw. Braun-Jura — in älteres, welches wiederum von jüngerem überlagert wird.

Dieses Verhalten ist nur dadurch zu erklären, dass die Schichtenmassen des Kapfes, welche mit dem Granit in Verbindung stehen, auf einer sehr flachen Verwerfungsspalte mit östlichem Einfallen hinaufgeschoben wurden. Eine solche flache Verwerfung, bei welcher das Hangende gehoben ist, nennt man aber Ueberschiebung.

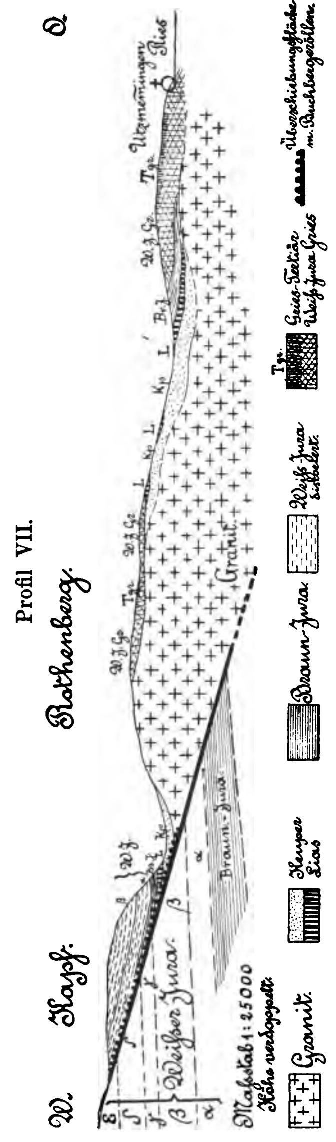
Da nun der Kapf überschoben ist, so ist auch der mit demselben in Zusammenhang stehende Granit überschoben.

Die Höhenmessungen ergeben, dass die Ueberschiebungsfläche, bezw. Verwerfungskluft unter 6^0 nach Osten einfällt.[2])

---

[1]) Der Buchberg bei Bopfingen, 1870, S. 34.

[2]) Dieser Neigungswinkel liess sich aus dem Umstand berechnen, dass im Egerthal ca. 1000 m östlich von dem Westrande der Kapf-Ueberschiebung noch anstehender Braun-Jura von Keuper überlagert vorkommt. Da die Ueberschiebungsfläche daselbst ca. 100 m tiefer gelegen ist, als oben am Westrand der Ueberschiebung, so ergiebt sich daraus ein Einfallswinkel besagter Ebene, dessen Tangente ca. $^1/_{10}$ ist, der also ca. 6^0 beträgt.



Wenn nun die Hebung des überschobenen Flügels der Verwerfung ca. 100 beträgt, so entspricht das einer Horizontalschiebung von mindestens 1000 m. Da aber die Hebung des Granites, wie zuvor gezeigt, wahrscheinlich bedeutend grösser ist, vielleicht 246 m, so würde auch die Horizontalschiebung eine bedeutend weitere sein, also ungefähr 2460 m betragen.

Ich habe alle diese Verhältnisse auf beistehendem Profil VII darzustellen versucht. Ich will nicht behaupten, dass diese Auffassung die einzig mögliche ist, aber ich glaube kaum, dass man alle erwähnten Thatsachen auf eine einfachere Weise zu erklären im Stande ist.

Aber es sprechen noch andere Gründe für meine Auffassung. Es ist nämlich dies zunächst der Erhaltungszustand des Granites. Dieser ist bis zu einer Tiefe von ca. 50 m durch den Thaleinschnitt an der Ringlesmühle aufgeschlossen. Ueberall ist er völlig zerpresst zu weichem Grus, nur hin und wieder enthält er kleine festere Stücke. War es doch nicht einmal möglich, ein Handstück von dem so eigenartigen Gesteinsvorkommen zu schlagen. Obwohl fast alle Granite aus dem Ries sehr zerpresst sind, glaube ich doch, dass die hier ganz besonders tiefgreifende Zertrümmerung für diese Art der Dislocation spricht.

Ein zweites Argument für meine Erklärung der Verhältnisse

ist das merkwürdige Vorkommen von Braunem Jura um den Kapf. Die Ueberschiebungsfläche des Kapfes scheint nämlich ebenso wie die am Buchberg bei Bopfingen gebildet zu werden durch gekneteten Braun-Jura; derselbe streicht seitlich besonders schön zu Tage an dem Thal, welches linkerhand in den Röhrbach bei der Sägmühle mündet.

Hier sowohl wie südöstlich und nordöstlich vom Kapf kann man aus diesem gequälten Braun-Jura-Thon jene gekritzten Buchberggerölle sammeln.

Hinsichtlich des Alters dieser Gerölle möchte ich mir kein abschliessendes Urtheil erlauben. Wenn es zutrifft, was ich vermuthe, dass auch hier die ganze Ueberschiebungsmasse von jener Gerölle führenden, grundmoränenartigen Masse unterlagert wird, so wäre damit ein tertiäres oder noch höheres Alter erwiesen. Denn die Tertiärgesteine oben auf den Ueberschiebungen (das „Griestertiär") lassen keine der Störungen, welche bei Dislocationen dieses Maassstabes auftreten und in der Tiefe, wie überall sonst im Ries, vorhanden sein dürften, erkennen.

Mithin ist die Ueberschiebung tertiär, und wenn nun, was nur durch Abteufung eines Schachtes festzustellen wäre, die Buchberggerölle die Ueberschiebung unterlagern, wie ich das annehme, so besitzen diese ein ebenso hohes Alter.

Die Buchberggerölle treten noch einmal im Gebiet der kleinen Karte auf, nämlich südöstlich von der Ringlesmühle, woselbst im Einschnitt der Strasse nach Ulm unter Weissem Jura ε - Dolomit Weiss-Jura γ erschlossen ist. An der Berührungszone beider Schichten befinden sich zahlreiche Buchberggerölle und die bekannten „gequälten" Belemniten.

Hier wie überall im Ries haben die Buchberggerölle einen ganz bestimmten Charakter, sie sind gelb bis braun, gerundet, vielfach schwach facettirt. Ihre Oberfläche ist glatt, oft fast ölig anzufühlen, dabei deutlich gekritzt.

Ob diese Buchberggerölle aus demselben Material bestehen, wie die festen, tertiären Conglomerate südlich von Utzmemmingen, wage ich nicht zu entscheiden. Aeusserlich sind diese Buchberggerölle **jetzt** ganz zweifellos **sehr wohl** von den Geröllen jenes Conglomerates zu unterscheiden.

Die Ursache der Ueberschiebungen.

Die als Ueberschiebungen erklärten räthselhaften Lagerungsverhältnisse in der Umgebung des Rieses wurden verschieden ge-

Geologische Karte d. Überschiebungen des Röhrbachthales im Südwesten des vulkanischen Rieses von Nördlingen.

(Die geschobenen Schichtenmassen sind durch starke Umrandung angedeutet)

Maßstab 1:25000

0 500 1000 2000 m.

W.J.E

Röhrbach

Röhrbachmühle

Hertsfeldhausen

590

620

Weißer Jura (anstehend)

Braun-Jura (anstehend)

Weiß-Jura (dislociert)

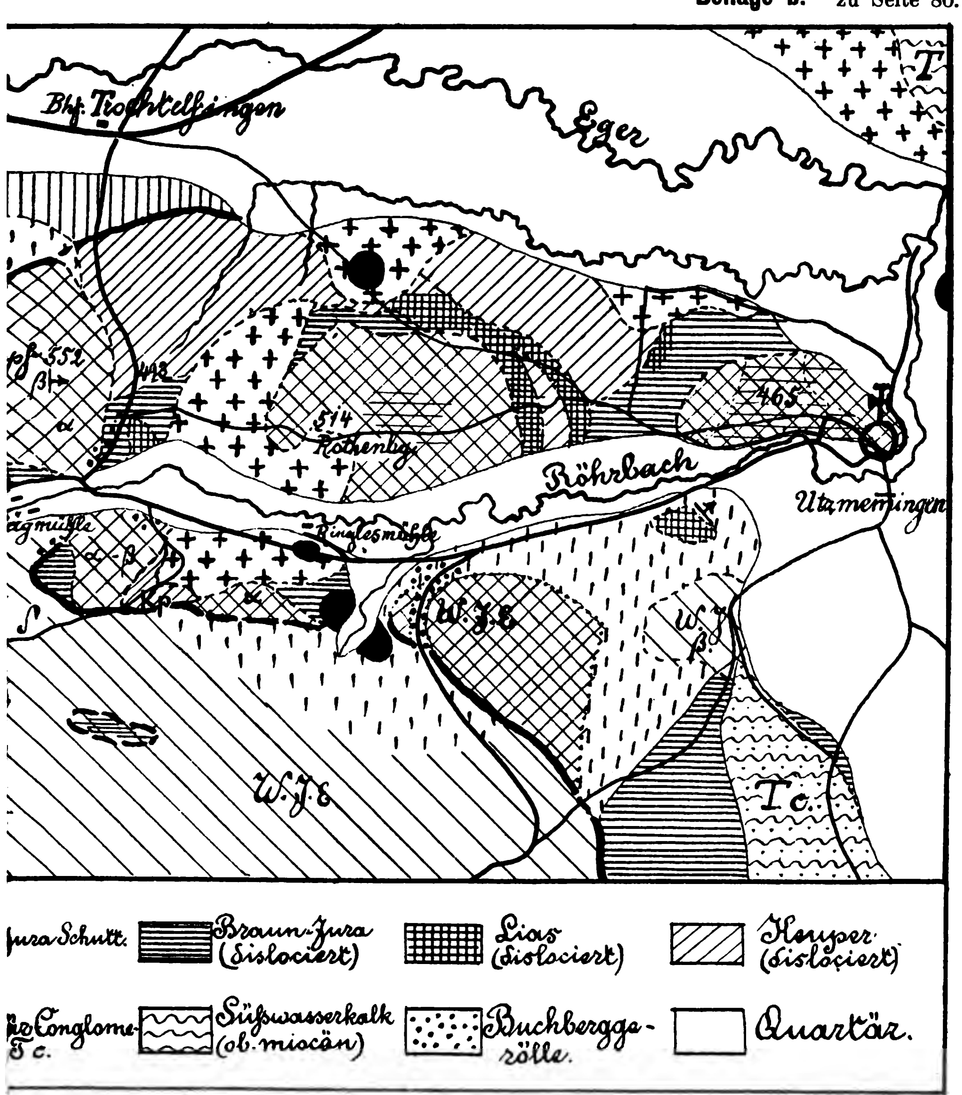
Weiß

Granit

Traß

Gries-Tertiär

Tert
ra


Bhf. Trochtelfingen
Eger
T
552
514
Röthenbg
465
Röhrbach
Utzmemmingen
Ringlesmühle
W. J. ε
T c.
Braun-Jura (dislociert)
Lias (dislociert)
Keuper (dislociert)
Süsswasserkalk (ob. miocän)
Buchberggerölle.
Quartär.

deutet: einige, wie die von Hertsfeldhausen, durch Aufpressung der älteren Schichten von unten herauf durch „vulkanischen Auftrieb“.

DEFFNER bezeichnete solche Stellen als Umwälzungssporaden, ohne jedoch den Vorgang näher zu erklären. Hinsichtlich des Buchberges glaubte er [1], dass derselbe durch glaciale Kräfte von dem, wie er meinte, einst vergletschert gewesenen Ries hergeschoben sei. Auch von anderen Stellen in der Umgebung des Rieses hielt derselbe Autor diese Art des Transportes nicht für ausgeschlossen [2]).

E. KOKEN hält diese Auffassung „als zu extrem modificirt“, nach seiner Ansicht sind an allen diesen Stellen am Ries ältere Schichtenmassen auf schmalen Spalten aus der Tiefe aufgepresst worden. Nur am Lauchheimer Tunnel glaubte er, dass die daselbst auftretenden dislocirten Massen durch glaciale Kräfte verfrachtet seien. An allen den Stellen, wo, wie er meint, Aufpressung stattgefunden habe, sei die Masse durch das Eis oberflächlich und randlich umgearbeitet worden.

In neuester Zeit haben BRANCO und FRAAS [3]) die folgende Erklärung dieser Verhältnisse gegeben: Den Boden des Rieses bildet Granit, welcher nun im Verhältniss zur umgebenden Alb gehoben ist, denn er befindet sich, in seinen höheren Stellen, in dem Niveau des oberen Weissen Jura. Diese Hebung, welche von GÜMBEL, DEFFNER, KOKEN, BRANCO, E. FRAAS erkannt wurde, soll nach der Auffassung von BRANCO und FRAAS durch in der Tiefe emporgedrungene Schmelzmassen bewirkt worden sein. Dieser Laccolith hat einst den Granit mit allen darauf lastenden Schichtenmassen: Keuper, Lias, Braun-Jura, Weiss-Jura, pfropfenartig gehoben und zu einem, die Alb überragenden Berge aufgewölbt. Die untersten Schichten, die des Keupers, bestehen vorwiegend aus Thonen. Diese sind durch die auf zahlreichen Klüften hineindringenden Tagesgewässer aufgeweicht. Infolgedessen ereigneten sich Bergstürze in grossartigstem Maassstabe. Von der Höhe des ehemaligen Riesberges rutschten die Schichten auf die benachbarte Alb herab und bilden so die zahlreichen Ueberschiebungen rund um das Ries herum, von denen die grossartigsten wohl der Buchberg [4]) bei Bopfingen und die der zuvor beschriebenen Senke von Hertsfeldhausen sind.

---

[1]) Der Buchberg bei Bopfingen. Württemb. Naturw. Jahreshefte, XXVI, 1, 1870.

[2]) Ebenda. S. 45.

[3]) Das vulkanische Ries von Nördlingen. Abhandl. Akad. Wiss., Berlin 1901.

[4]) Der absolute Beweis, dass die Scholle vom Buchberg bei

Es ist anzunehmen, dass diese Rutschungen langsam stattgefunden haben, denn wir finden bei allen diesen Ueberschiebungen, dass die dislocirten Massen ihre Continuität und relative ursprüngliche Lage bewahrt haben, wie dies REYER[2]) von den langsamen Bergrutschen dargethan hat.

Von den ehemals überschoben gewesenen gewaltigen Massen ist heute der überwiegend grösste Theil durch Abtragung wieder entfernt. Es finden sich daher nur noch spärliche Reste derselben in Form isolirter Inseln. Es fehlt daher jetzt die wohl früher meist vorhanden gewesene Continuität dieser überschobenen Massen von ihren äussersten Vorposten an bis zum Riesrande hin. Aber dieser Mangel an Continuität lässt sich sehr wohl durch Abwaschung erklären, da es sich um zertrümmerte Gesteinsmassen handelt.

Dadurch, dass Theile des laccolithischen Schmelzflusses in Gestalt von Gasen, Bomben, Tuffen, Aschen in zahlreichen, meist peripherischen Ausbruchskanälen, oder auch noch infolge anderer, in der Tiefe sich abspielender Vorgänge zur Oberfläche gelangten, fand wieder ein Zurücksinken des zuvor gehobenen Riespfropfens bis auf das jetzige Niveau statt.

Die Fragen, welche das Ries von Nördlingen dem Geologen stellt, sind sehr verschieden beantwortet worden. Aber wie bereits anfangs betont, fällt jedes Eingehen auf diese Fragen, d. h. auf das Hypothetische, die Ursache dieser eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse ausserhalb des Bereiches der mir gestellten Aufgabe.

In dem Thatsächlichen dagegen, also in der Klarlegung der Lagerungsverhältnisse, deckt sich das hier gewonnene Resultat mit dem von BRANCO und FRAAS am Buchberg Festgestellten, d. h. das auffallende Erscheinen grosser Braun-Jura-Schollen im Gebiete des Weissen Jura ist am Buchberg wie bei Hertsfeldhausen nicht dadurch, dass die tieferen Schichten durch die oberen auf Spalten hindurchgepresst wären, sondern durch seitliche Ueberschiebung hervorgerufen.

Dieses Ergebniss ist von Wichtigkeit deswegen, weil gerade Hertsfeldhausen derjenige Punkt war, an welchem man wegen

---

Bopfingen thatsächlich seitlich geschoben ist, wurde von BRANCO und FRAAS erbracht durch einen im Centrum der Ueberschiebungsmasse angelegten Schacht, welcher nach Durchteufung des Braunen Jura den Weissen Jura erschloss; dieser war ausgezeichnet geschliffen durch den Ueberschiebungsakt. Vergl. BRANCO und FRAAS: Beweis für die Richtigkeit unserer Erklärung des vulkanischen Ries von Nördlingen, 1901.

[2]) Die Euganeen, S. 79.

der Lagerung des Braunen Jura in einer Senke des Weissen Jura noch am ehesten an eine Aufpressung hätte denken können.

Indem sich weiter als sehr wahrscheinlich ergeben hat, dass die kleineren Schollen mehr oder weniger grosse Erosionsreste einer bezw. mehrerer grösserer Schollen sind, so ist auch dies ein weiterer Grund, welcher hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse für Ueberschiebung und gegen Aufpressung spricht.

Mithin finden die geologischen Verhältnisse durch die Ansicht von Branco und Fraas eine einheitliche und einfache Erklärung.

Als letzte Ursache aller Dislocationen wird also der Vulcanismus angesehen.

Vulkanismus und Dislocation.

Nach der zuvor besprochenen Theorie von Branco und Fraas hat der Loccalith durch seine Aufwölbung die Schichtenmassen zum Abgleiten, zur Ueberschiebung gebracht. Die Ueberschiebungen scheinen also nach der Aufwölbung des Riesberges als das erste Zeichen der Riesphänomene.

Das Abgleiten derartig gewaltiger Schichtenmassen in geneigter Lage mag durch vulkanische Erdbeben unterstützt worden sein. Vielleicht sind diese Erschütterungen die Ursache, dass der laccolithische Schmelzfluss theilweise extrusiv geworden ist, jedenfalls wurde schon von Branco und Fraas[2]) an vielen Stellen des Ries nachgewiesen, dass die mit vulkanischem Tuff[3]) erfüllten Ausbruchskanäle überschobene Massen durchbrechen, mithin jünger als die Ueberschiebungen sind. An der Ringlesmühle und deren Umgebung sind drei getrennte Ausbruchsstellen von vulkanischem Tuff vorhanden; sie alle durchsetzen den Granit. Da der Granit nach Vorigem als dislocirt anzusehen ist, so ist auch an dieser Stelle erwiesen, dass der Vulkanismus erst nach den tektonischen Ereignissen im Ries extrusiv geworden ist.

Zu diesem Schlusse drängt auch die Thatsache, dass in unmittelbarer Nähe des südlichsten der Ausbruchskanäle Stücke von rothgebranntem Weiss-Jura ε vorkommen — anstehend ist er nicht in der Nähe. Sonach ist auch hier anzunehmen, dass der Ausbruch von vulkanischem Tuff erst nach der Ueberschiebung stattfand.

---

[1]) Branco und Fraas, a. a. O. S. 73.

[2]) Ebendaselbst S. 125.

[3]) Der vulkanische Tuff wird dort allgemein Trass genannt. Diese Bezeichnung ist daher auch auf der geologischen Karte (s. Beil. b) gebraucht.

Zusammenfassung der Gesammt-Ergebnisse.

Wir können die Haupt-Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen in jenem Theile des Rieses in folgenden 7 Punkten zusammenfassen:

1. Die anormal gelagerten Schichten in der Senke von Hertsfeldhausen sind durch seitlich von Osten her wirkenden Schub dahin gelangt, nicht aufgepresst. Das Gleiche gilt mit grosser Wahrscheinlichkeit vom Kapf und von dem mit ihm in Zusammenhang stehenden Urgestein an der Ringlesmühle.
2. Die überschobenen Massen scheinen überall von einer grundmoränenartigen Masse unterlagert zu werden, welche gekritzte Gerölle, Buchberggerölle genannt, enthält. Bei Hertsfeldhausen ist dies durch Schürfungen an mehreren Stellen, gerade wie am Buchberg bei Bopfingen, nachgewiesen.
3. Die jetzt noch grosse Ueberschiebungsmasse von Hertsfeldhausen war einst bedeutend grösser; sie bedeckte einen Flächenraum von 4 — 5 qkm, möglicherweise sogar eine 5 bis 6 Mal so grosse Fläche.
4. Die überschobenen Massen haben auf der Unterlage Störungen durch ihren Druck verursacht: oberflächliche Schichten-Knickungen, Griesbildung des anstehenden Gesteines, Glättung und Schrammung desselben.
5. Die überschobenen Massen sind durch Druck völlig mürbe geworden; der Weiss-Jura-Kalk ist oft in Gries verwandelt, und namentlich der Granit ist völlig zertrümmert.
6. Die Ueberschiebung fand in tertiärer Zeit statt.
7. Der Vulkanismus wurde erst nach der Dislocation extrusiv.

Thesen.

I.

Das isostatische Princip von der Gestaltung der Erdoberfläche erklärt die Entstehung und Vertheilung der grossen Gebirgsmassen der Erde in manchen Fällen besser als die Contractionslehre.

II.

Senkungsfelder und Grabenbrüche zeugen eher von Zerrung und Streckung, als von Zusammenpressung der betreffenden Theile der Erdrinde.

III.

Die Ansicht, dass der Schmelzfluss praeexistirende Spalten der Erdrinde zum Aufstieg benütze, ist schwer zu verstehen, so lange man annimmt, dass in der Erdrinde ein starker Seiiendruck herrsche; leichter dagegen bei der Annahme einer Zerrung und Streckung an den betreffenden Orten.

Lebenslauf.

Ich, Johann, Heinrich, Carl, Matthaeus, Ralph, Walther von Knebel, bin am 13. April 1880 zu Jauer in Schlesien geboren, als Sohn des Majors Heinrich von Knebel (jetzigen Oberst z. D. in Wiesbaden) und dessen Gemahlin Hedwig von Knebel, geborenen Freiin von Seckendorff-Gutend. Ich gehöre der evangelischen Landeskirche Preussens an.

Ich besuchte das königliche Gymnasium in Wiesbaden, die Kadettenanstalt zu Karlsruhe in Baden, die Haupt-Kadettenanstalt zu Gross-Lichterfelde bei Berlin, zuletzt das königliche Real-Gymnasium zu Wiesbaden, auf welch letzterer Anstalt ich Ostern 1898 die Reifeprüfung bestand.

Ostern 1898 bezog ich die Universität München, Ostern 1900 die Universität Berlin.

Seit Juni 1901 hatte ich eine Assistentenstelle im geologisch-palaeontologischen Institut der Universität inne.

Meine Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

v. Baeyer, Groth, Hertwig, Pringsheim, Solereder, Weinschenk, v. Zittel in München; Blasius, Branco, Döring, v. Drygalski, Fischer, vant t'Hoff, Jaekel, Klein, Marcuse, Frhr. v. Richthofen, Scheiner, Schwendener in Berlin.

Allen Genannten, ganz besonders aber Herrn Geheimrath Professor Dr. Branco, erlaube ich mir meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für die mannigfache Anleitung und Anregung, die mir zu Theil geworden ist.

Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1902.

Geologische Karte der Überschieb

von W. v

Windbau 585
Unt. Br. J.
W. J. ε.
W. J. ε
Profil III.
Br. J.
Ob. Br. J.
Profil II.
Hertsfeldhausen
Unt. W. J.
Espen
Unt. Br. J.
Krumme Halde
Ob. W. J.
Ob. W. J.
Hauserbergle
Schnallenberg
Ob. W. J.
W. J. δ.
Unt. Br. J.
Rötsbach
Br. J.
Buch.
W. J. δ.
Profil I

